Adatbázisok vizsga

2004. december 20.

A feladatok különböző nehézségűek, mindegyiknél meg van adva, hogy hány pontot ér. Összesen 60 pontot lehet szerezni, a ketteshez/az aláíráshoz 20 pont kell.
INDOKLÁS NÉLKÜLI MEGOLDÁSÉRT NEM JÁR PONT!
Jó munkát!

---

1. **(10 pont)** Ebben a feladatban az E/K modellel kapcsolatos fogalmakról van szó.

   a) Milyen lehet egy (két vagy többágú) kapcsolat típusa?

   b) Mit jelentenek ezek a típusok?

   c) Mi a gyenge egyedhalmaz?

   d) Mi lesz a gyenge egyedhalmaz kulcsa?

   e) Hogyan kezeljük az alosztályokat, mik lesznek az attribútumai?

   Megoldás:
   a) Mindegyik résztvevő egyedhalmaz szempontjából lehet „egy” vagy „több”. (2p)
   b) Ha az egyik egyedhalmaz szempontjából „egy”, az azt jelenti, hogy akárhogy választunk ki egy-egy egyedat a kapcsolatban résztvevő többi egyedhalmazból, ebből az egyedhalmazból legfeljebb egy egyed tartozhat hozzájuk. Ha minden irányból több, akkor semmilyen megkötés nincs. (2p)
   c) Egy egyedhalmaz gyenge, ha attribútumai nem azonosítják az egyedeit. (Az attribútumainak halmaza nem szuperkulcs.) (2p)
   d) Egy gyenge egyedhalmazt valamelyik kapcsolata alapján lehet azonisítani. Kulcsa az attibútumainak egy részhalmaza és az azonosító kapcsololat másik oldalán levő egyedhalmaz kulcsa együtt lesz. (2p)
   e) Az alosztályokat egy speciális „isa” kapcsolattal kapcsoljuk a fő osztályhoz, attribútumai a főosztály összes attribútuma és saját attribútumai lesznek. (2p)

2. **(8 pont)** Tekintsük a következő relációs sémákat: $R(A,B)$, $S(A,B,C)$, $T(A,B,C)$. Az alábbi három relációs algebrai kifejezés közül melyek fejezik ki ugyanazt a relációt?

   a) $\pi_{A,C}(\sigma_{B<5}(R) \bowtie (S-T))$

   b) $\pi_{A,C}(R \bowtie (\sigma_{B<5}(S) - \sigma_{B<5}(T)))$

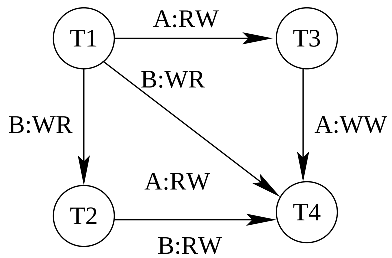
   c) $\pi_{A,C}(\pi_A(R) \bowtie (\sigma_{B<5}(S) - T))$

   Megoldás: *Az a) és b) ugyanazt fejezi ki,(1p) a c) nem. (1p)* $\sigma_{B<5}(R) \bowtie (S-T) = R \bowtie (\sigma_{B<5}(S) - \sigma_{B<5}(T))$, *hiszen mindkettőben azok a sorpárok vannak, ahol* $B<5$, *R-ben és S-ben van megfelelő sor, de T-ben nincs. (3p) A c)-ben az illesztésnél olyan sorok is bekerülnek $S-T$-ből, ahol A,B pár nem szerepel R-ben, csak A külön. (3p)*

3. **(8 pont)** Az alábbi legális ütemezés négy tranzakció zárjait tartalmazza az RLOCK/WLOCK modellben. Rajzoljuk fel a sorosítási gráfot! Sorosítható-e az ütemezés? Ha igen, milyen soros ütemezések ekvivalensek az eredeti ütemezéssel?

(0)	T_1	T_2	T_3	T_4
(1)		WLOCK D		
(2)	RLOCK A			
(3)	WLOCK C			
(4)	UNLOCK C			
(5)			RLOCK C	
(6)	WLOCK B			
(7)	UNLOCK B			
(8)				RLOCK B
(9)	UNLOCK A			
(10)		UNLOCK D		
(11)			WLOCK A	
(12)				RLOCK C
(13)		WLOCK D		
(14)				UNLOCK B
(15)			UNLOCK C	
(16)		RLOCK B		
(17)			UNLOCK A	
(18)				WLOCK A
(19)		UNLOCK B		
(20)				WLOCK B
(21)				UNLOCK B
(22)		UNLOCK D		
(23)				UNLOCK C
(24)				UNLOCK A

Megoldás:



(5p, élenkét 1p)

Mivel a gráf DAG, ezért sorosítható az ütemezés.(1 p) Ekvivalens ütemezés minden topológikus rendezés: T_1, T_2, T_3, T_4 *és* T_1, T_3, T_2, T_4 (1-1p)

4. **(10 pont)** Az $R(A, B, C, D, E)$ sémán meg lehet-e adni egy függéshalmazt úgy, hogy pontosan az A, B és CD attribútumhalmazok alkossanak kulcsot? *(Figyelem! A mi definíciónk szerint a kulcs egy minimális szuperkulcs.)*

   Megoldás: $F = \{A \to R,\ B \to R,\ CD \to R\}$.*(2p) Egyrészt nyilván minden kulcs, aminek annak kell lennie. (2p) Másrészt nem lehet más kulcs. Világos, hogy nem kulcs* C, D, E, CE, DE, *hiszen a lezártjuk önmaga. (2p) A többi két, ill. az összes legalább háromeleműben nem lehet benne sem* A, *sem* B, *hiszen ekkor nem lennének minimálisak, (2p) és nem lehet részhalmaza* CD *sem (2p). Ezért csak* CE *és* DE *jönne szóba, de azok nem jók. (2p)*

5. **(12 pont)** Tekintsük az alábbi adatbázissémát:
   `Diák(NEPTUN, Név, Születési dátum),`
   `Vizsga(Tárgykód, NEPTUN, dátum, jegy)`
   A relációk jelentése értelemszerű, az aláhúzások jelölik a kulcsokat.

   Fejezd ki sorkalkulussal azon diákok nevét és NEPTUN kódját, akik másodikra mentek át a VIMA3232 kódú tárgyból. (Tegyük fel, hogy sikeres vizsgát nem javít és ront senki.)

   Megoldás:

$$\begin{aligned}\{d^{(2)} \quad | \quad & \exists u(\texttt{Diák}(u) \wedge d[1] = u[2] \wedge d[2] = u[1]) \wedge \\ & \exists v(\texttt{Vizsga}(v) \wedge v[1] = \text{'VIMA3232'} \wedge v[4] > 1 \wedge v[2] = d[2]) \wedge \\ & \exists x\big(\texttt{Vizsga}(x) \wedge x[1] = \text{'VIMA3232'} \wedge x[4] = 1 \wedge x[2] = d[2] \wedge \\ & \neg\exists y(\texttt{Vizsga}(y) \wedge y[1] = \text{'VIMA3232'} \wedge x[4] = 1 \wedge y[2] = d[2] \wedge y[3] \neq x[3])\big)\}\end{aligned}$$

   (Zárójel rossz helyen -2p, hiányzó feltétel -2p, hiányzó változó -3p)

6. **(12 pont)** Bizonyítsd be a következő tételt:

   Az (R, F) *séma BCNF-ben van pontosan akkor, ha tetszőleges* $A \in R$*-re és* $X \subseteq R$ *kulcsra igaz, hogy nincs olyan* $Y \subseteq R$, *amire* $X \to Y \in F^+$; $Y \not\to X$; $Y \to A \in F^+$ *és* $A \notin Y$.

   Megoldás: *Ha nincs BCNF-ben a séma, akkor van egy* $Y \to A$ *függés, ahol* Y *nem szuperkulcs és* $A \notin Y$. *(3p) Ekkor, tetszőleges* X *kulccsal:* $X \to Y, Y \not\to X, Y \to A$, *de* $A \notin Y$, *ami épp egy kulcstól való tranzitív*

függés. (3p)
Másrészt, ha van tranzitív függés kulcstól, azaz X *olyan kulcs, amivel* $X \rightarrow Y, Y \not\rightarrow X, Y \rightarrow A$*, de* $A \notin Y$*, (3p) akkor* $Y \rightarrow A$ *egy olyan függés, ami sérti a BCNF tulajdonságot, mert* Y *nem lehet szuperkulcs, ha* $Y \not\rightarrow X$*. (3p)*